
 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>07_S-CLI</b>	
	Sottosezione: <i>servizi professionali di valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici</i>	Revisione 01	Data 15/05/2024

## Sommario

1.	Scopo e campo di applicazione.....	2
2.	Valutazione della Vulnerabilità ai Cambiamenti Climatici del Patrimonio immobiliare pubblico .....	2
2.1	Indicatori Chiave di Prestazione - Key Performance Indicators (KPI).....	4
2.2	Output .....	7
3.	Calcolo Parcella.....	7

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>07_S-CLI</b>	
	Sottosezione: <i>servizi professionali di valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici</i>	Revisione 01	Data 15/05/2024

## 1. Scopo e campo di applicazione

La presente sezione è parte integrante del “Capitolato tecnico prestazionale” e disciplina il servizio di Vulnerabilità ai cambiamenti climatici da eseguire sul compendio immobiliare da destinare a nuovo Parco della Giustizia di Taranto. La valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici è uno strumento innovativo introdotto dall'Agenzia del Demanio per valutare la resilienza degli immobili pubblici ai cambiamenti climatici e prediligere soluzioni tecnologiche capaci di migliorare quest'ultima.

## 2. Valutazione della Vulnerabilità ai Cambiamenti Climatici del Patrimonio immobiliare pubblico

Il concetto di resilienza ha assunto un ruolo primario nell'ambito delle politiche nazionali ed internazionali di prevenzione e adattamento delle città al cambiamento climatico. Risulta prioritario orientare le attività di pianificazione e progettazione urbana e architettonica verso la costruzione della **resilienza al cambiamento climatico**. Questo richiede la modifica dei processi responsabili della vulnerabilità degli elementi che compongono tale sistema. Solo attraverso la conoscenza di tali caratteristiche è possibile agire in maniera mirata ed efficace sul patrimonio immobiliare esistente e di nuova costruzione.


L'Agenzia del Demanio, per mezzo di un accordo di collaborazione tecnico-scientifica con la Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), ha individuato gli Indicatori Chiave di Prestazione - Key Performance Indicators (KPI) - per la valutazione della vulnerabilità ai pericoli climatici nelle fasi di programmazione degli investimenti, realizzazione degli interventi, fino al monitoraggio e controllo delle opere effettuate.

Lo scopo di tali valutazioni è di assicurare che i fenomeni del cambiamento climatico e i relativi impatti siano adeguatamente presi in considerazione in tutte le fasi del processo edilizio e che tutte le scelte effettuate siano coerenti con le conoscenze esistenti.

L'individuazione dei KPI per la valutazione della vulnerabilità del patrimonio immobiliare (pubblico) ai cambiamenti climatici si colloca nel quadro di una più ampia attività di ricerca intrapresa dall'Agenzia per misurare l'impatto ambientale e sociale legato ai propri interventi anche con riferimento agli strumenti sviluppati a livello comunitario e nazionale e ai sistemi di certificazione della sostenibilità (Green Building Rating System – GBRS) e della resilienza (Resilience Rating Systems – RRS).

Lo sviluppo della metodologia adottata si basa sul framework concettuale proposto dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Secondo il Sesto Rapporto di valutazione dell'IPCC (IPCC, 2022), i fattori necessari per la valutazione degli impatti e dei rischi su un determinato sistema, naturale o antropico, sono:

- **il pericolo climatico;**
- **l'esposizione;**
- **la vulnerabilità.**

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>07_S-CLI</b>	
	Sottosezione: <i>servizi professionali di valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici</i>	Revisione 01	Data 15/05/2024

In accordo con tale impostazione, la metodologia sviluppata dall'Agenzia e dal CMCC si basa sull'individuazione dei pericoli climatici rilevanti in funzione delle caratteristiche intrinseche dell'immobile e del suo contesto. Secondo tali premesse l'interesse è stato focalizzato sulla valutazione dei seguenti pericoli climatici:

- 1) **eventi estremi di temperatura** (ondata di calore, ondata di freddo);
- 2) **eventi estremi di precipitazione;**
- 3) **tempeste di vento;**
- 4) **siccità.**



Ai fine di individuare a quali e quanti pericoli potrebbe essere esposta l'area e/o l'immobile di intervento, sarebbe necessario svolgere un'analisi dell'esposizione al pericolo climatico ed uno sviluppo del modello climatico che evidenzia la variazione dei parametri negli scenari futuri; in assenza di questi dati, la valutazione dovrà essere svolta considerando come rilevanti tutti e quattro pericoli climatici indicati.


Il processo di valutazione si differenzia a seconda della tipologia di intervento. Nel caso di interventi sull'esistente (ristrutturazione, riqualificazione energetica), l'attività di valutazione si suddivide in tre fasi.

La prima è una fase pre-progettuale (Fase A) caratterizzata dalle indagini preliminari in oggetto, orientate alla definizione della vulnerabilità sulla base della significatività dei pericoli climatici attraverso la caratterizzazione di un set di KPI. Tale analisi è propedeutica alla fase successiva, corrispondente alla stesura del Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP) da parte del RUP (Fase B), nella quale si individuano gli obiettivi progettuali e le strategie di adattamento.

Infine, l'ultima fase di stesura del progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE – Fase C) prevede l'individuazione e l'applicazione progettuale delle misure di adattamento.

I KPI individuati nella prima fase hanno una duplice funzione:

- i) individuare il livello prestazionale del patrimonio oggetto di intervento e la relativa vulnerabilità rispetto a uno o più pericoli climatici significativi per il sito;
- ii) orientare il progettista nell'individuazione di scelte progettuali funzionali a tradurre concretamente gli obiettivi e i requisiti legati alle strategie in misure di adattamento idonee a migliorare la vulnerabilità.

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>07_S-CLI</b>	
	Sottosezione: <i>servizi professionali di valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici</i>	Revisione 01	Data 15/05/2024


Nel caso di interventi di nuova costruzione, sono previste solo due fasi di valutazione e i KPI proposti valutano esclusivamente il livello di adattamento rispetto all'obiettivo connesso al pericolo o ai pericoli climatici che caratterizzeranno il sito d'intervento e alle eventuali criticità ambientali riscontrate.

## 2.1 Indicatori Chiave di Prestazione - Key Performance Indicators (KPI)

Per la definizione della vulnerabilità climatica sono stati presi in considerazione gli aspetti generali del sito di intervento e del contesto urbano in cui si colloca, e degli edifici, laddove presenti; gli indicatori (KPI) dunque fanno riferimento alle seguenti categorie:

**A. CRITICITÀ AMBIENTALI del contesto di riferimento:** vengono individuate le caratteristiche specifiche al fine di contestualizzare l'ambito di intervento; sono quindi definiti i seguenti aspetti:

- **Caratteristiche del sito:** ovvero le peculiarità topografiche e morfologiche dell'area di intervento connesse alla posizione rispetto ad un rilievo naturale (collina, crinale, scarpata) e all'uso del suolo. Tali aspetti possono influenzare notevolmente il modo in cui si manifestano gli eventi climatici estremi sul territorio: le caratteristiche topografiche condizionano gli effetti determinati dalle precipitazioni e dalle tempeste di vento, mentre l'uso del suolo è un fattore rilevante anche per gli effetti connessi alle temperature estreme e alla siccità.
- **Urbanizzazione:** concentrazione di popolazione e attività che può rappresentare un carico eccessivo sul territorio in termini di impermeabilizzazione e consumo di suolo, con conseguente alterazione della biodiversità e delle funzioni svolte dagli ecosistemi di regolazione microclimatica, geo-idrologica e della concentrazione di inquinanti atmosferici.
- **Inquinamento dell'aria:** concentrazione in atmosfera degli inquinanti, il cui incremento nei contesti urbani potrebbe esacerbare ulteriormente le temperature ed il surriscaldamento urbano, peggiorando le condizioni di comfort termico e gli impatti sulla salute, oltre ad avere un'influenza negativa sulla formazione delle piogge acide.
- **Prestazioni e condizioni di degrado dell'edificio:** caratteristiche generali connesse alla destinazione d'uso e al grado di affollamento che richiedono strategie e interventi diversi in caso di interruzione di operatività o eventuale collasso e all'età dell'edificio, che potrebbe influenzarne l'adeguamento alle normative recenti. Viene considerato anche lo stato conservativo nel quale si trova l'immobile, in relazione agli elementi strutturali e non (pavimenti, pareti, soffitti etc.) e agli impianti (impianto elettrico, idraulico, riscaldamento etc.) ed agli eventuali interventi di manutenzione effettuati nel corso del tempo mirati a favorire l'adeguamento tecnico e normativo dell'immobile alle iniziali o nuove prestazioni tecniche. Infine, vengono prese in esame anche le prestazioni globali dell'edificio, relative alla quantità di energia necessaria per soddisfare annualmente le esigenze legate a un uso standard dell'immobile per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda sanitaria e, negli edifici non residenziali, anche per l'illuminazione, gli ascensori e le scale mobili.

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>07_S-CLI</b>	
	Sottosezione: <i>servizi professionali di valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici</i>	Revisione 01	Data 15/05/2024

**B. VULNERABILITÀ CLIMATICA:** per ognuno dei pericoli climatici rilevanti (**eventi estremi di temperatura, eventi estremi di precipitazione, tempeste di vento, siccità**), sono individuate categorie di vulnerabilità in funzione delle seguenti informazioni:


- Nome dell'indicatore
- Descrizione
- Tipologia valutazione
- Modalità analisi
- Parametro
- Unità di misura
- Livello di vulnerabilità
- Normativa/standard di riferimento
- Reference

I KPI relativi agli **EVENTI ESTREMI DI TEMPERATURA (ONDATA DI CALORE)** sono inclusi nelle seguenti categorie:

- **Proprietà radiative delle superfici**, ovvero le proprietà radiative dei materiali costituenti l'edificio e gli spazi circostanti che potrebbero influenzare negativamente gli impatti connessi agli eventi estremi di temperatura, peggiorando le condizioni di comfort.
- **Prestazioni termiche estive dell'involucro edilizio**, ovvero il comportamento in uso (durante la vita utile) degli elementi costruttivi che costituiscono le chiusure verticali e orizzontali opache di un edificio (classe di unità tecnologica secondo la UNI 8290:1981) rispetto a sollecitazioni indotte da azioni termiche e igrometriche. Le prestazioni energetiche dell'organismo edilizio dipendono dall'efficienza dell'involucro chiamato a circoscriverlo.
- **Esposizione all'irraggiamento solare diretto**, in cui si considera la presenza di eventuali ombreggiamenti dovuti a edifici limitrofi e alberi ad alto fusto. L'apporto termico dovuto alla radiazione solare incidente sulle superfici trasparenti e opache dell'involucro edilizio e sulle superfici pavimentate degli spazi aperti limitrofi può determinare fenomeni di surriscaldamento influenzando negativamente il comportamento energetico di un edificio durante la stagione estiva.
- **Impianti**, ovvero la possibilità di usufruire di sistemi di raffrescamento o HVAC presenti nell'edificio da parte di persone residenti, degli utenti o dei lavoratori.
- **Suolo impermeabile**, relativo alla copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali non permeabili artificiali che assorbono maggiori quantità di radiazione solare incidente rispetto alle superfici vegetate con conseguente innalzamento delle temperature al suolo e surriscaldamento dell'aria.
- **Geometria dell'insediamento**, Caratteristiche geometriche connesse al rapporto tra le dimensioni dell'edificio e gli spazi aperti circostanti, che consentono di valutare l'ombreggiamento e la circolazione dell'aria, e all'altezza degli edifici, che può influenzare i flussi di vento.

I KPI relativi agli **EVENTI ESTREMI DI TEMPERATURA CONNESSI ALLE ONDATE DI FREDDO**, sono inclusi nelle seguenti categorie:

- **Prestazioni termiche invernali dell'involucro edilizio**, ovvero la capacità dei diversi componenti dell'involucro di resistere al passaggio di calore e trattenerlo evitando dispersioni

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>07_S-CLI</b>	
	Sottosezione: <i>servizi professionali di valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici</i>	Revisione 01	Data 15/05/2024

- **Impianti**, ovvero la possibilità di usufruire di sistemi di riscaldamento o HVAC presenti nell'edificio da parte di persone residenti.

**C.** I KPI relativi agli **EVENTI ESTREMI DI PRECIPITAZIONE** sono inclusi nelle seguenti categorie:


- **Localizzazione geografica**, comprende le caratteristiche topografiche e morfologiche del sito connesse alla posizione rispetto agli elementi circostanti.
- **Caratteristiche generali**, ovvero caratteristiche connesse allo sviluppo in verticale dell'edificio, alla presenza di spazi al di sotto del livello stradale alla tipologia e dimensione delle aperture.
- **Tipo di materiale**, ovvero i materiali utilizzati per la realizzazione dell'immobile, che possono rappresentare un fattore di vulnerabilità rilevante: ciascuno di essi ha un comportamento diverso se soggetto a condizioni di allagamento, dipendente dal grado di assorbimento dell'umidità che può influenzare la resistenza dell'edificio a tali eventi nel lungo periodo.
- **Tipo di fondazione**, ovvero la tipologia della struttura di fondazione dell'edificio con il compito di assorbire i carichi delle strutture in elevazione, trasmettere i carichi dalle strutture in elevazione al terreno e ancorare l'edificio al suolo.
- **Condizioni di degrado**, ovvero lo stato di conservazione dell'edificio in termini di presenza di lesioni superficiali e profonde e ammaloramenti superficiali a causa di infiltrazione di umidità dal terreno o dall'esterno.
- **Suolo impermeabile**, ovvero la copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali non permeabili artificiali che ritardano o impediscono l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo favorendo l'incremento di volume e velocità del deflusso superficiale rispetto alle condizioni naturali preesistenti allo sviluppo urbano.

**D.** I KPI relativi alle **TEMPESTE DI VENTO** sono inclusi nelle seguenti categorie:

- **Caratteristiche morfologiche del sito**, connesse alla presenza di elementi di ostruzione più o meno ravvicinati (edifici, alberi) nel territorio circostante che possono influenzare i flussi di vento e il microclima.
- **Caratteristiche generali dell'immobile**, ovvero le caratteristiche connesse allo sviluppo in verticale dell'edificio, alla presenza di aggetti e al relativo stato di conservazione.
- **Caratteristiche della copertura**, includono caratteristiche inerenti alla forma, pendenza e materiale le quali determinano una reazione diversa alla forza esercitata dal vento sull'edificio.
- **Caratteristiche delle chiusure verticali e orizzontali trasparenti**, ovvero le caratteristiche delle aperture connesse alla quantità e distribuzione sulle superfici verticali e orizzontali della costruzione (e alla presenza di elementi serramenti esterni di protezione).
- **Vegetazione**, include KPI riguardanti la presenza di alberature che può rappresentare un elemento di vulnerabilità in base alla vicinanza rispetto all'edificio, alla stabilità e resistenza delle diverse specie.

**E.** I KPI relativi alla **SICCITÀ** sono inclusi nelle seguenti categorie:

- **Caratteristiche del suolo**, include la tipologia di suolo determinata in base alle caratteristiche connesse alla struttura della materia inorganica di cui è composto il suolo, ovvero la granulometria dei componenti minerali.

 <b>AGENZIA DEL DEMANIO</b> STRUTTURA PER LA PROGETTAZIONE	Elaborato: <i>capitolato tecnico prestazionale</i>	Codifica <b>07_S-CLI</b>	
	Sottosezione: <i>servizi professionali di valutazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici</i>	Revisione 01	Data 15/05/2024

- **Vegetazione**, include la capacità delle varie specie vegetali di resistere a condizioni di stress idrico.
- **Gestione della risorsa idrica**, verifica la presenza e la tipologia di tre categorie di sistemi per la gestione efficiente della risorsa idrica all'interno del sito di intervento: 1) sistemi per la raccolta, lo stoccaggio e il riuso delle acque piovane; 2) sistemi per la riduzione dei consumi idrici all'interno dell'edificio; 3) sistemi per favorire la ricarica della falda acquifera.

## 2.2 Output

Questa metodologia di analisi, da svolgere in fase di analisi conoscitiva, permette di indagare la vulnerabilità dell'immobile oggetto al fine di orientare, nelle successive fasi, le scelte progettuali funzionali a tradurre concretamente gli obiettivi e i requisiti legati alle strategie in misure di adattamento necessarie per la riduzione dei livelli di vulnerabilità alta e media e degli impatti attesi sugli edifici e gli spazi di pertinenza.

In allegato al presente documento elencano dettagliatamente gli indicatori selezionati per l'immobile e il sito oggetto di analisi relativamente ai quattro pericoli climatici. L'operatore economico dovrà analizzare puntualmente gli indicatori riportando i risultati dell'analisi nel **Tool\_KPI vulnerabilità climatica.xlsx** di report, il quale dovrà essere allegato alla "**Relazione sulla vulnerabilità climatica**", ove verranno puntualmente esplicitate le valutazioni svolte per ogni indicatore, rappresentate eventuali criticità riscontrate.

## 3. Calcolo Parcella

Vedasi allegato dettaglio compensi.